

CLIPPEDIMAGE= JP361083893A
PAT-NO: JP361083893A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61083893 A
TITLE: HEAT EXCHANGER HAVING FIN

PUBN-DATE: April 28, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TSUDA, YOSHIYUKI
TANAKA, HIROYOSHI
ADACHI, MASAOKI
AOYAMA, SHIGEO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A
MATSUSHITA REFRIG CO	N/A

APPL-NO: JP59203449

APPL-DATE: September 28, 1984

INT-CL_(IPC): F28F001/32

US-CL-CURRENT: 165/151

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the gas side heat transmission efficiency to provide a compact, high performance device by reducing the area of dead water in a downstream part of a heat transmission pipe, and by reducing the thickness of

the temperature boundary layer on the fin heating surface.

CONSTITUTION: As two sides 17a, 17b of a slit-like cut and raised parts

14a∼14c are at an angle relative to the airflow, the airflow 23 enters into

the downstream part of the airflow in heat transmission pipe, and so, the area

of dead water in the downstream part of the airflow in the heat transmission

pipe is reduced. The airflow 24 overflowing the side 17a moves like clinging

to the central part 19 and flat fin 10 to disturb the temperature boundary

layer grown on their surfaces so as to reduce the thickness of the boundary

layer. When the airflow 25 flows out of an opening 20, it mixes with the

airflow moving on the central part 19. After overflowing the side 17b, a

turning component is induced in the airflow 25 just like in the airflow 24 to

reduce the thickness of the temperature boundary layer grown on the flat fin 10

to reduce the dead water area. By the action of the turning component of the

airflow 26 in addition to said airflow 25, the mixing effect of the airflows

and the leading edge effect of boundary layer, the gas side heat transmission

rate of the fin is improved.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-83893

⑬ Int.Cl.⁴

F 28 F 1/32

識別記号

庁内整理番号

B-6748-3L

⑭ 公開 昭和61年(1986)4月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 フィン付熱交換器

⑯ 特 願 昭59-203449

⑰ 出 願 昭59(1984)9月28日

⑱ 発 明 者	津 田 善 行	門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	田 中 博 由	門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	安 立 正 明	門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	青 山 繁 男	東大阪市高井田本通3丁目22番地 松下冷機株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	門真市大字門真1006番地
⑲ 出 願 人	松下冷機株式会社	東大阪市高井田本通3丁目22番地
⑳ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名

明 細 書

1、発明の名称

フィン付熱交換器

2、特許請求の範囲

(1) 一定間隔で平行に並べられ、その間を気流が流動する平板フィンと、前記平板フィンに垂直に挿入され内部を流体が流動する伝熱管から構成され、前記平板フィンの前記伝熱管に対する前記気流の上流側領域に前記気流の流動方向に傾斜させて設けた複数のスリット状切り起こしAおよび前記気流の下流側領域に前記スリット状切り起こしAとは逆の方向へ前記気流の流動方向に傾斜させて設けたスリット状切り起こしBを設け、前記切り起こしA、Bの中央部を前記平板フィンと接続している前記切り起こしA、Bの2側辺部より低くしたフィン付熱交換器。

(2) スリット状切り起こしBの気流の下流側に、前記気流の流動方向に傾斜させて設けたスリット状切り起こしCの中央部を、平板フィンと接続している2側辺部より低くした特許請求の範囲第1

項記載のフィン付熱交換器。

(3) スリット状切り起こしA、B、Cの切り起こし中央部に開口部を設けた特許請求の範囲第2項記載のフィン付熱交換器。

(4) スリット状切り起こしCに代えて立壁Dを設けた特許請求の範囲第2項記載のフィン付熱交換器。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は空調機器分野の蒸発器や凝縮器等に広く用いられている気体対気液2相流(または液体)用のフィン付熱交換器に関するものである。

従来例の構成とその問題点

従来の熱交換器は第1図の斜視図に示すように一定間隔で平行に並べられた平板フィン群1と、このフィン群1に垂直に挿入された伝熱管群2から構成され、気体はフィン間を矢印3方向に流動して管内流体と熱交換を行う。フィン群1のフィン間の気体の流動は、第2図に示すようになり、伝熱管5とその周囲に設けたフィンカラー6の気

流後流部に斜線で示す死水域 Γ , δ が生ずる。そのため、この死水域でのフィンの気体側熱伝達率が著しく低下し、伝熱性能が悪いという欠点を有していた。

また、平板フィン4の伝熱面上の温度境界層は第3図の斜線部分 θ で示すように平板フィン4の気流上流側端面(フィン前縁)からの距離が大きくなると、その厚さが増加し、そのために気体側熱伝達率はフィン前縁からの距離が増加すると共に著しく低下し、伝熱性能が悪いという欠点を有していた。

発明の目的

本発明は以上のような従来のフィン付熱交換器の欠点を除去するもので、特に伝熱管後流部の死水域を減少させ、またフィン伝熱面上の温度境界層厚さを減少させることにより、気体側熱伝達率の著しい向上を実現させ、フィン付熱交換器の小型高性能化を図ることを目的とする。

発明の構成

本発明のフィン付熱交換器は、所定間隔で平行

実施例の平板フィンの平面図、第4図bは第4図aのA'A'面断面図である。また、第5図a, bはそれぞれ第4図aのスリット状切り起こしのBB'面断面図、CC'面断面図である。

平板フィン10に一定間隔でバーリングされたフィンカラー部11に伝熱管12が挿入されており、気流は矢印13方向に流動する。平板フィン10の伝熱管間の気流上流領域(第4図aに領域Iで示した領域)には気流の流動方向13と傾斜させたスリット状切り起こしA(14a~14c)を設置し、伝熱管間の気流下流側領域(第4図aに領域IIで示した)には気流13に対して前記スリット状切り起こしA(14a~14c)と逆の方向に傾斜させたスリット状切り起こしB(15a, 15b)を設置してある。これらのスリット状切り起こしA(14a~14c)、B(15a, 15b)の形状は第5図に示すように、切り起こし中央部19を切り起こし2側辺部17a, 17bよりも低くし、切り起こし中央部19には平板フィン開口部22につながる開口部20を設けた形

に配された平板フィン群と、この平板フィン群に垂直に挿入され内部を流体が流動する伝熱管から構成され、伝熱管間の気流上流側領域すなわち伝熱管中心を結ぶ直線と気流上流側のフィン端面(フィン前縁)の間の領域において、気流の流動方向に傾斜させて複数個のスリット状切り起こしAを平板フィン上に設け、伝熱管間の気流下流側領域すなわち伝熱管中心を結ぶ直線より気流下流側の領域においては前記スリット状切り起こしAとは逆の方向に傾斜させて複数個のスリット状切り起こしBを平板フィン上に設置し、また前記スリット状切り起こしBの下流側にスリット状切り起こしCまたは立壁Dを気流の流動方向に傾斜させて設けたものにおいて、前記スリット状切り起こしA, B, Cの中央部を前記平板フィンと接続している切り起こしの2側辺部よりも低くし、前記切り起こし中央部に開口部を設けたものである。

実施例の説明

以下、本発明の一実施例のフィン付熱交換器を図面と共に説明する。第4図aは本発明による一

状である。

また、前記スリット状切り起こしB(15a, 15b)の気流下流側に気流13の流動方向に傾斜させて立壁16a, 16bを設け、立壁16a, 16bの気流下流側に開口部21を設けてある。

次に作用と効果を、本発明のフィンでの気流の流動状態を示した第6図と共に説明する。

伝熱管間の気流上流側領域には気流13と傾斜させてスリット状切り起こしA(14a~14c)が設置されているので、このスリット状切り起こしA(14a~14c)に衝突する気流または切り起こし近傍を流動する気流は第6図に示したような流動状態になる。スリット状切り起こしA(14a~14c)近傍の気流は大別して以下の4種の気流になり、おのおのの作用と効果を述べる。

- (1) スリット状切り起こしA(14a~14c)の2側辺部17a, 17bの気流13に対向する面に沿う気流23は、2側辺部17a, 17bが気流に傾斜しているため、伝熱管の気流後流

部(死水域)へ流入する。そのため、伝熱管の気流後流部での死水域は従来の平板フィンに比べて小さくなり、伝熱管の気体後流部での熱伝達率は大きくなる。

(2) 側辺部17aを乗り越える気流24は、側辺部が前記のように気流13に対して傾斜しているため、側辺部17aを乗り越えた後、旋回成分をもつようになる。また、側辺部17aの平板フィン10からの高さは切り起こし中央部19の高さより大きいので、気流24は中央部19さらには平板フィン10へ再び付着するように流動する。気流24がこのように流動すると、平板フィン10や切り起こし中央部19の面上に発達した温度境界層を乱し、境界層厚さを薄くするので、フィンの気体側熱伝達率の著しい向上が実現される。

(3) 平板フィン10とスリット状切り起こしの中央部19の間へ流入する気流25は、この平板フィンと隣り合う下側の同様の平板フィンに設置されたスリット状切り起こしの影響を受け、

する面の背面における気流26がある。この気流26は、2側辺部17a, 17bの気流上流側端面の影響を受けて旋回成分を有するようになる。気流26の旋回成分は前記の気流25, 26と同様の作用により、平板フィン10の温度境界層厚さを薄くするので、フィンの気体側熱伝達率は向上する。

次に、伝熱管間の気流下流側領域(領域II)にはスリット状切り起こしA(14a~14c)と逆の方向に気流13に傾斜させてスリット状切り起こしB(15a, 15b)が設置されており、その作用と効果は以下の通りである。

スリット状切り起こしB(15a, 15b)の形状はスリット状切り起こしA(14a~14c)と同様であるため、スリット状切り起こしB(15a, 15b)の作用と効果は前記の切り起こしA(14a~14c)の場合と同様であるが、切り起こしB(15a, 15b)には切り起こしA(14a~14c)で誘起された旋回成分をもつ気流が衝突するので、さらに多様な旋回成分を有する気流が

中央部19に設けられた開口部20から流出し、側辺部17bを2側辺連結部18を介して乗り越えて下流側へ流動する。気流25が開口部20から流出する際、中央部19の上を流動してきた気流と混合し、いわゆる気流の混合効果が期待される。また開口部20の気流後流側の切り起こし中央部での境界層前縁効果もある。側辺部17bを乗り越えた後、気流25には気流24と同様に旋回成分が誘起され、この旋回成分が平板フィン10に発達する温度境界層厚さを薄くするように作用する。さらに、スリット状切り起こしA(14a, 14b)では、気流24と共に気流25は気流23と同様に伝熱管後流部の方向に流動するので、死水域の減少にも効果がある。以上のように、気流25の旋回成分による作用、気流の混合効果および境界層前縁効果によりフィンの気体側熱伝達率は向上する。

(4) 2側辺部17a, 17bの気流上流側端面の近傍を流動する流れには前記の気流23の他に、2側辺部17a, 17bの気流13に対向

誘起され、温度境界層厚さを薄くする作用が著しく、フィンの気体側熱伝達率は著しく向上する。

次に、前記切り起こしB(15a, 15b)の気流下流側に設置した立壁16a, 16bの作用と効果を説明する。立壁16a, 16bも前記切り起こしA(14a~14c)、B(15a, 15b)と同様に気流13の流動方向に傾斜させて設置されているため、立壁16a, 16bにより誘起される気流は大別して以下の3種になる。

(1) 立壁16a, 16bに沿う気流27は前記の気流23と同様に、伝熱管の気流後流部へ偏向する流れであるため、死水域の減少に効果があり、伝熱管後流部でのフィンの伝熱性能を向上させる。

(2) 立壁16a, 16bを乗り越える気流28は前記の気流24と同様に、立壁16a, 16bを乗り越えると、旋回成分が誘起され、これによる温度境界層を薄くする作用は、フィンの気体側熱伝達率を向上させる。さらに、気流28は平板フィン10に再び付着する様に流動する

ので、気流28の再付着点でのフィンの気体側熱伝達率は大きい。

(3) 立壁16a, 16bの気流下流側に開口部21が設置されている場合は、この開口部21を通して気流29が流動する。この気流29にも旋回成分が誘起されており、平板フィン上の温度境界層厚さを薄くして気体側熱伝達率を向上させている他に、開口部21での境界層前縁効果もあり、平板フィンの気体側熱伝達率の向上は著しい。

発明の効果

以上のように本発明のフィン付熱交換器は、伝熱管の気流後流部の死水域を減少させ、気流の旋回成分による平板フィン上の温度境界層厚さを薄くする効果と共に気体の混合効果および境界層前縁効果を利用することにより、平板フィンの気体側熱伝達率を著しく向上させ、フィン付熱交換器の小型高性能化を達成させる。

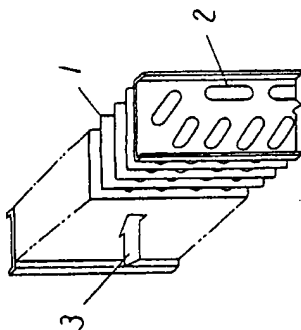
4、図面の簡単な説明

第1図は従来例のフィン付熱交換器の斜視図、

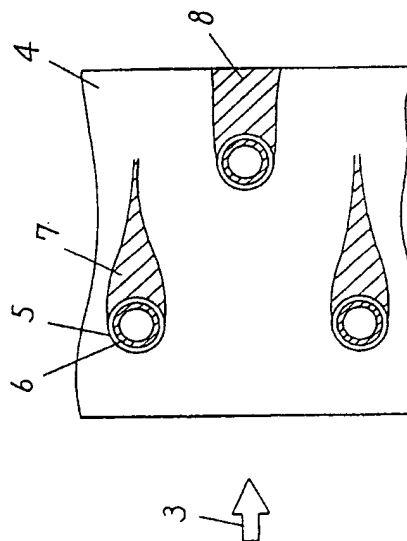
第2図および第3図は第1図における平板フィンでの気流の流動状態の説明図、第4図aは本発明の一実施例のフィン付熱交換器におけるフィンの平面図、第4図bは第4図aにおけるA-A'面断面図、第5図a, bは各々第4図aにおけるB-B'面C-C'面断面図、第6図は第4図のフィンにおける気流の流動状態の説明図である。

10……平板フィン、11……フィンカラー、12……伝熱管、13……気流、14……スリット状切り起こし、15……スリット状切り起こし、16a, 16b……立壁、17……スリット状切り起こしの側辺部、18……2側辺連絡部、19……スリット状切り起こし中央部、20……中央部の開口部、21……立壁16の開口部、22……平板フィン開口部、23～29……気流。

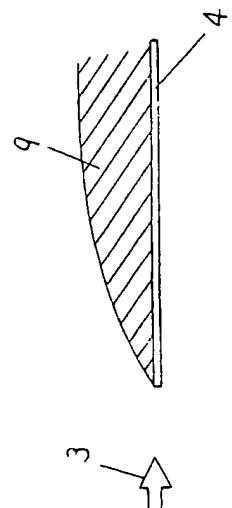
代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名



第1図

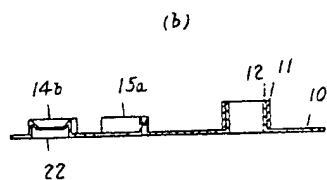
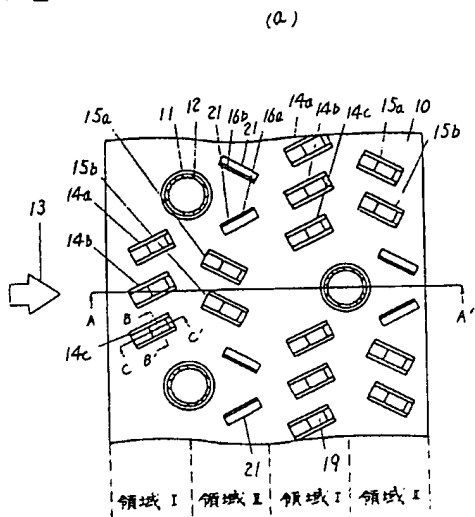


第2図

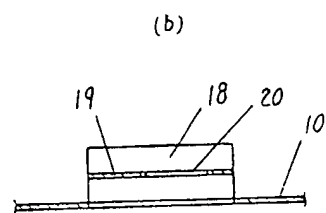
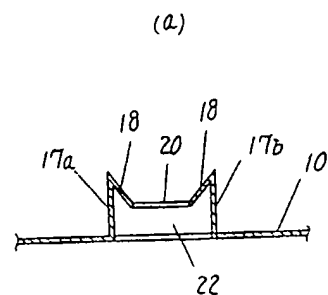


第3図

第 4 図



第 5 図



第 6 図

